UNIVERSITA' DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

423

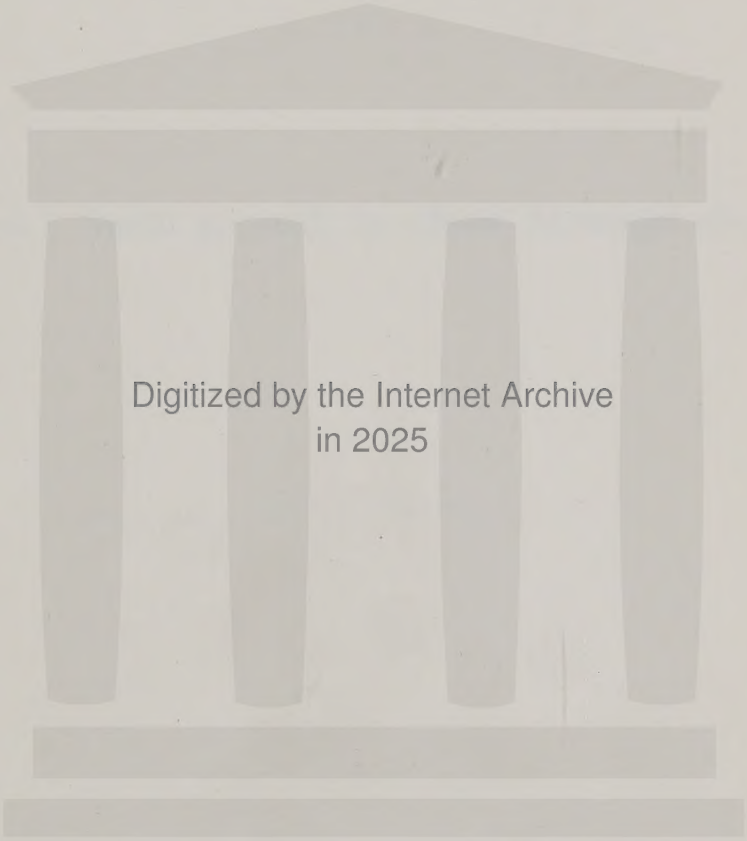
G. PICCI

# Sopra i lieviti presenti in alcuni formaggi greci

Estratto dagli « *Annali della Facoltà d'Agraria* », Vol. XXI

CASA EDITRICE COMM. U. GIARDINI - PISA - VIA S. BIBBIANA, 14-BIS

25 APR 1961


Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/universita-di-pisa_1957_423

UNIVERSITA' DI PISA
Istituto di Patologia Vegetale e di Microbiologia Agraria e Tecnica
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

423

G. PICCI

# Sopra i lieviti presenti in alcuni formaggi greci

Estratto dagli « *Annali della Facoltà d'Agraria* », Vol. XXI

Casa Editrice Comm. U. Giardini - Pisa - Via S. Bibbiana, 14-bis

G. PICCI

# SOPRA I LIEVITI PRESENTI IN ALCUNI FORMAGGI GRECI (*)

Molte sono le notizie che si hanno sui lieviti presenti nei prodotti caseari. Anche in Italia per i notevoli contributi di SACCHETTI (6), di LUCHETTI (4, 5), di FLORENZANO (3) ed altri, ben conosciamo la natura delle più frequenti e caratteristiche specie che si rinvengono nei nostri formaggi.

Sulla microflora dei formaggi che si preparano in alcuni Paesi poco, tuttavia, sappiamo. Così, per esempio, per i formaggi greci, conforme il risultato di una preliminare indagine bibliografica e di notizie direttamente assunte in luogo presso persone competenti. Pertanto — essendocene offerta occasione — si è pensato di dar corso a qualche ricerca su alcuni tra i principali tipi di formaggi greci, incominciando ad esaminare la flora blastomicetica.

## L'INDUSTRIA CASEARIA GRECA

L'industria casearia greca, sebbene la produzione lattiera del Paese sia in fase ascendente, è ancora fondamentalmente a carattere artigianale o addirittura familiare.

Tale situazione si riflette negativamente sia sulle norme igieniche, sia sui caratteri tecnologici del prodotto, riscontrandosi spesso sensibili diversità anche nell'ambito dello stesso tipo di formaggio.

Attualmente esistono in Grecia poche e rudimentali Cooperative e tre Scuole sperimentali casearie: quella di Ioanina, di Larissa e di Salonico. Il loro scopo è di preparare personale tecnico specializzato e di effettuare ricerche atte a disciplinare e migliorare la produzione, di creare nuovi tipi di formaggi utilizzando il latte bovino il quale è attualmente poco adoperato.

I principali formaggi che si reperiscono attualmente in commercio sono i seguenti:

(*) Lavoro eseguito in collaborazione con l'allieva interna Angelica Pomonis di Atene.

A) Formaggi a pasta molle, bianchi e salati

*Feta*
*Feta tulumisia*
*Telemes*
*Kisinomyzithea*
*Copanisti*
*Mytzitra*

B) Formaggi a pasta dura

*Kasseri*
*Groviera*
*Kefalotyri del Peloponneso*
*Kefalotyri di Creta*

*Formaggi a pasta molle*

*Feta* — Si prepara in grande quantità ed è uno dei formaggi più consumati. Proviene da latte ovino e solo raramente da quello bovino poichè questo dà una colorazione giallognola poco gradita al consumatore. Il latte intero viene pastorizzato a 63°C per 30'; raffreddato a 25-30°C si aggiunge il caglio. Dopo un'ora al massimo, a coagulazione avvenuta, si procede alla rottura. Lasciato in riposo per 5-10' affinchè possa uscire parte del siero, si prelevano con speciali cucchiai forati determinate quantità e si posano su tele di cotone che si legano e si appendono lasciandole così per 4-5 ore. In sostituzione delle tele si possono adoperare appositi cilindri di zinco alti 25-30 cm e forati lateralmente ed al fondo.

Una volta tolto il formaggio dalle tele o dai cilindri, si taglia a fette di 6-7 cm di altezza, si depositano su tavole e si effettua la salatura. Questa si fa ricoprendo le fette da un lato con un leggero strato di sale, mentre il lato opposto si sala 12 ore dopo rivoltando la fetta. Tale operazione va ripetuta 2 o 3 volte. Dopo 8-15 giorni, quando cioè la maturazione è in via di attuazione, i formaggi si sistemano definitivamente in recipienti di legno i quali si chiudono ermeticamente. Passati due giorni, i recipienti vengono aperti per lasciare uscire i gas di fermentazione; quindi si richiudono e si riaprono fintanto che esce gas. Se il formaggio non viene consumato subito, i recipienti si pongono in frigorifero a +5°C.

Il rendimento di tale formaggio varia naturalmente in rapporto alla qualità del latte, all'epoca del prelevamento di questo e ad altri numerosi fattori. In generale da 100 Kg di latte ovino si ottengono 30-32 Kg di for-

maggio, pesato dopo 15 giorni dalla preparazione. Con il latte bovino la resa è invece del 15% (*).

*Myzitra* — In Grecia la *Myzitra* è conosciuta come formaggio, ma, in fondo, corrisponde alla nostra ricotta. Tuttavia, a differenza di questa, la *Myzitra* può essere consumata fresca od anche dopo del tempo previo essiccamento.

*Ksinomyzithea* — Si fabbrica specialmente a Creta, ma anche in altre parti della Grecia da latte ovino molto grasso. Avvenuto il coagulo, questo si lascia per 24 ore fino a che diventi acido. Si introduce quindi in sacchi di tela che si legano superiormente lasciando percolare il siero per circa 10 ore. La massa viene quindi impastata a mano e frantumata accuratamente per renderla omogenea; si aggiunge successivamente il sale e si pone in recipienti di legno.

*Formaggi a pasta dura*

Sono analoghi a quelli italiani. Il più importante formaggio di questo tipo è il *Kasseri*, analogo a caciocavallo italiano.

*Kasseri* — Fu preparato per la prima volta in Thessalia nel 1890 e di là diffuso in tutte le altre regioni. Il latte normalmente usato è quello ovino, da solo o mescolato con quello bovino o caprino. Questo miscuglio permette la scrematura dell'uno o dell'altro tipo di latte fino al 15-20% e consente una migliore riuscita del *Kasseri* per quanto riguarda il sapore, l'aroma ed il colore. La crema raccolta si utilizza per la preparazione del burro.

Il coagulo avviene in inverno a 34-36°C, d'estate a 30-32°C. La cagliata si divide in frammenti di medio spessore e si scalda leggermente fino a 38°C per facilitare le successive operazioni. Si lascia in riposo per 10-15', si toglie il siero che affiora e si comprime la massa con le mani per favorire

(*) Simile alla *Feta* normale è la *Feta Tulumisia*. Differisce nel modo con il quale si preparano le fette nel qual caso introdotte in otri generalmente di ovini, con salamoia oppure con latte freddo previamente pastorizzato e salato. Tali otri si conservano in magazzino fino al momento della vendita. Simile al *Feta* è anche il *Telemes*. Differicse dalla *Feta* normale per il modo con il quale si effettua la salatura che si eseguicse, nel *Telemes*, non direttamente, ma facendo subire al formaggio un bagno in salamoia. Il *Copanisti*, al contrario, sebbene si coaguli come la *Feta*, si diversifica poi sensibilmente in quanto si fa maturare inficiato con un *Penicillium* sp. e si impasta con le mani.

la fuoriuscita del siero stesso. Successivamente i grossi frammenti nei quali era stata suddivisa la cagliata si portano su teli dove vengono frantumati con le mani. Questi frammenti vengono avvolti negli stessi teli sopra i quali vengono posti dei pesi via via crescenti col passare del tempo. La maturazione di queste masse varia dalle 10 alle 24 ore a seconda della temperatura (l'optimum è 18-20°C). A maturazione avvenuta si taglia il « baschio » in sezioni sottili in modo da formare strati di 15-20 cm e si lascia in riposo per 1-2 ore. Successivamente si taglia in pezzi di grandezza tale che ciascuno di essi essi possa poi dare tre-quattro forme finali. Questi frammenti vengono disposti entro un cesto immerso in acqua calda (70°C), che, con l'effetto dell'alta temperatura, ammorbidisce il formaggio e lo rende omogeneo.

Al termine di questa operazione si versa il contenuto di ogni cesto su una tavola pulita e si impasta con le mani. Si divide poi la pasta in pezzi che vengono disposti in forme leggermente concave, alte 8-10 cm e con un diametro di circa 30 cm. Qui il formaggio rimane per 2-4 giorni, sino a che cioè non si indurisce sufficientemente. Successivamente si trasportano le forme in magazzino dove si salano rivoltandole ogni 24 ore per 3-4 giorni e si lasciano in riposo per 2 giorni. Al termine di tale periodo, essendo il formaggio sufficientemente duro, si pongono le forme a coppie, l'una sull'altra e si sala di nuovo ogni due giorni fino a 12-15 salature. Successivamente si lava il formaggio con acqua calda a 40-50°C, si sciacqua con acqua fredda e si lascia asciugare per 5-10 giorni. La resa, a tre mesi dalla preparazione, è del 15% mentre a 6 mesi è del 13-13,5%.

*Groviera* — Anche questo formaggio viene preparato preferibilmente con latte ovino, intero o leggermente scremato, per quanto si possa adoperare anche quello bovino mentre il latte di capra è assolutamente inadatto. E' un formaggio cotto (subisce due cotture) e sensibitmene salato. Infatti si possono avere anche 60 salature in rapporto alla grandezza delle forme. Alla fine della lavorazione si spalma la superficie delle forme stesse con un po' di olio per favorire la maturazione la quale può ritenersi ultimata dopo tre mesi dalla preparazione.

*Kafalotyri* — Tutti i formaggi a pasta dura della Grecia, ad eccezione del Kasseri e del Groviera, si chiamano Kefalotyri ed assomigliano molto agli analoghi formaggi del Nord-Italia. Col nome generico di Kefalotyri vi è una gamma di svariati prodotti provenienti da diverse regioni e variabili per qualità e sapore, tanto che al nome di *Kefalotyri* segue spesso quello della regione di provenienza.

I caratteri comuni di questi formaggi sono rappresentati dall'essere a pasta dura e di sapore fortemente salato. Il latte usato è quello ovino, solo o mescolato a quello caprino.

I più importanti tipi di *Kefalotyri* sono rappresentati da *Kefalotyri* del Peloponneso (cotto) e dal *Kefalotyri* di Creta (crudo).

## Ricognizione della flora blastomicetica

Porzioni di formaggio prelevate dalla parte più interna del campione furono spappolate in mortaio con acqua sterile. Con tale spappolamento furono eseguite diverse sospensioni-diluizioni e con aliquote di queste furono inficiate piastre allestite con agar-malto aggiunto di streptomicina. Incubazione a 26°C e isolamento a sviluppo manifesto.

I ceppi isolati, controllati nella purezza, furono quindi identificati risultando appartenere alle specie segnate in tabella

A) a pasta molle

| | |
|---|---|
| *Feta* . . . . . | *Sacch. fragilis* Jörgensen (ceppi 0-1, 0-3, 0-4, 0-5) |
| | *Cand. krusei* (Cast.) Berkhout (ceppo 0-2) |
| *Mytzitra* . . . . | *Deb. subglobosus* (Zach) Lodder et K. v. Rij (ceppi I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, I-6, I-7) |
| *Manuri fresco* . . . | *Pichia fermentans* Lodder (ceppi E-1, E-2, E-3, E-4) |

B) a pasta dura

| | |
|---|---|
| *Kasseri thessalias* . | *Deb. subglobosus* (Zach) Lodder et K. v. Rij (ceppi C-1, C-2, C-3, C-4, C-6) |
| | *P. fermentans* Lodder (ceppo C-5) |
| *Kasseri* . . . . . | *Cand. pseudotropicalis* (Cast.) Basgal (ceppo H-1, H-2) |
| | *Sacch. lactis* Dombr. (ceppi H-3, H-3x, H-5) |
| | *Deb. subglobosus* (Zach) Lodder et K. v. Rij (ceppo H-4) |
| | *Sacch. fragilis* Jörg. (ceppo H-3y) |
| *Kefalotyri Pelop.* . | *D. subglobosus* (Zach) Lodder et K. v. Rij (ceppi B-1, B-3, B-4, B-5) |
| *Kefalotyri Creta* . . | *Sacch. fragilis* Jörg. (ceppi R-1, R-3, R-4, R-6, R-7) |
| | *Cand. parapsilopsis* (Ashf.) Lang. et Talice (ceppi R-2, R-5) |
| *Kefalotyri* . . . . | *Cand. parapsilopsis* (Ashf.) L. et Tal. (ceppo L-4) |
| | *Sacch. fragilis* Jörg. (ceppo L-5) |
| | *Sacch. lactis* Dombrowski (ceppi L-6, L-7) |
| *Groviera Creta* . . | *Sacch. fructuum* Lodder et K. v. Rij (ceppi A-1, A-6) |
| | *Sacch. heterogenicus* Osterw. (ceppi A-5, A-7) |
| | *Sacch. cerevisiae* var. *ellipsoideus* (Hansen) Dekk. (ceppo A-4) |
| | *Sacch. veronae* Lodder et K. v. Rij (ceppo A-2) |
| | *Cand. tropicalis* (Cast.) Berkhout (ceppo A-3) |

| | |
|---|---|
| *Anthotyro Creta* . . | *Cand. pseudotropicalis* (Cast.) Basgal (ceppi F-1, F-2, F-3)<br>*P. fermentans* Lodder (ceppo F-4)<br>*S. fragilis* Jörg. (ceppo F-5) |
| *Manuri Macedonia* . | *Sacch. lactis* Dombr. (ceppo D-1)<br>*Sacch. fragilis* Jörg. (ceppi D-2, D-3, D-4, D-5) |

Una prima considerazione da farsi, osservando le specie isolate, è la constatazione della dominanza delle specie sporigene rispetto alle asporigene, queste ultime essendo limitate a tre sole specie di *Candida*.

Tra le sporigene, a parte alcune di carattere — diremmo — ubiquitario, c'è da sottolineare la maggiore presenza di specie che sono da mettersi in rapporto con il substrato originario. Tali *Sacch. lactis, Sacch. fragilis*, notoriamente lattosio-fermentanti, e *Debaryomyces subglobosus*.

A proposito del riferimento delle prime due specie diremo che, secondo WICKERHAM e BURTON (5), queste dovrebbero essere incluse nel genere *Dekkeromyces*. Secondo i due AA., infatti, il genere *Hansenula* può evolversi verso specie dotate di spiccata attività fermentativa che si spinge fino alla rapida fermentazione del lattosio, tanto che tali specie si rinvengono appunto anche nei prodotti lattiero-caseari. Le specie già note da tempo rispondenti a questi caratteri sono state incluse fino ad oggi nel genere *Saccharomyces*, ma, sia queste come quelle di più recente isolamento, dovrebbero secondo i ricordati AA. essere raggruppate a parte, onde l'istituzione del nuovo genere *Dekkeromyces*.

Tale genere — pure evolventesi in due direzioni in rapporto al ciclo ontogenetico ed alla forma delle spore — comprende in ogni caso specie a spiccata attività fermentativa, non assimilanti i nitrati, capaci di utilizzare un vasto numero di composti di carbonio, con spore rotonde, reniformi od a cappello, 1-4 per asco facilmente rompentesi a maturazione.

Per quanto riguarda la presenza di *Deb. subglobosus* rinvenuto anche nei formaggi a pasta cotta, questa è da mettersi in relazione forse alla sua presenza nel sale sempre aggiunto in grande quantità ed alla nota alofilia o alotolleranza che si riscontra in *Debaryomyces* spp.

## INTORNO A QUALCHE PROPRIETÀ DELLE SPECIE ISOLATE

Dopo la determinazione sistematica dei vari ceppi, si è ritenuto di un certo interesse saggiare alcune proprietà degli stessi isolati e precisamente il loro comportamento auxologico, nonchè l'eventuale produzione di lipasi e fosfatasi.

| Specie del lievito | ore | LIQUIDO DI WILLIAMS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | senza vitam. | biotina | tiamina | biotina | | |
| | | | | | tiamina | tiamina m-inos. | m-inos. Ca-pant. |
| *Sacch. fragilis* Jörg. | | | | | | | |
| (ceppo F-5) | 24 | 13 | 12 | 15 | 12 | 15 | 61 |
| | 48 | 18 | 22 | 35 | 30 | 40 | 38 |
| | 72 | 21 | 38 | 72 | 75 | 83 | 74 |
| | 96 | 29 | 73 | 93 | 91 | 94 | 93 |
| | 120 | 31 | 90 | 98 | 97 | 98 | 98 |
| *Sacch. lactis* Dombr. | | | | | | | |
| (ceppo D-1) | 24 | 8 | 14 | 11 | 17 | 16 | 22 |
| | 48 | 11 | 22 | 38 | 36 | 39 | 60 |
| | 72 | 26 | 42 | 64 | 55 | 58 | 89 |
| | 96 | 29 | 74 | 78 | 90 | 85 | 94 |
| | 120 | 31 | 98 | 95 | 98 | 98 | 98 |
| *Sacch. lactis* Dombr. | | | | | | | |
| (ceppo H-5) | 24 | 4 | 19 | 20 | 15 | 21 | 25 |
| | 48 | 5 | 33 | 41 | 24 | 55 | 70 |
| | 72 | 11 | 52 | 67 | 66 | 88 | 92 |
| | 96 | 15 | 77 | 93 | 91 | 96 | 95 |
| | 120 | 35 | 72 | 83 | 90 | 92 | 98 |
| *Cand. pseudotropicalis* (Cast.) Basgal | | | | | | | |
| (ceppo F-2) | 24 | 8 | 13 | 8 | 11 | 9 | 30 |
| | 48 | 9 | 32 | 15 | 26 | 63 | 61 |
| | 72 | 9 | 59 | 20 | 44 | 82 | 83 |
| | 96 | 8 | 85 | 61 | 85 | 92 | 63 |
| | 120 | 10 | 96 | 82 | 92 | 98 | 99 |
| *Cand. pseudotropicalis* (Cast.) Basgal | | | | | | | |
| (ceppo H-1) | 24 | 17 | 19 | 13 | 21 | 22 | 28 |
| | 48 | 23 | 30 | 25 | 31 | 36 | 50 |
| | 72 | 28 | 43 | 38 | 44 | 52 | 67 |
| | 96 | 38 | 75 | 74 | 62 | 93 | 88 |
| | 120 | 41 | 91 | 90 | 91 | 98 | 92 |

| Specie del lievito | Indice di sviluppo senza vitamine | Indice di sviluppo con vitamine | comportamento |
|---|---|---|---|
| *S. cerevisiae* var. *ellipsoid.* (Hansen) Dekker | | | |
| ceppo A-4 | 23,5 | 79,0 | auxoautotrofo parziale |
| *S. lactis* Dombr. | | | |
| ceppo H-3x | 43,0 | 97,0 | » » |
| » L-6 | 2,0 | 95,5 | auxoeterotrofo |
| » H-3 | 17,0 | 96,5 | » |
| » L-7 | 24,0 | 70,5 | auxoautotrofo parziale |
| » H-5 | 6,0 | 93,0 | auxoeterotrofo |
| » D-1 | 12,0 | 95,0 | » |
| *S. fragilis* Jörg. | | | |
| ceppo F-5 | 26,5 | 95,5 | auxoautotrofo parziale |
| *S. veronae* Lodder e K. v. Rij | | | |
| ceppo A-2 | 20,0 | 83,0 | » » |
| *S. fructuum* Lod. e K. v. Rij | | | |
| ceppo A-1 | 2,0 | 53,0 | auxoeterotrofo |
| *P. fermentans* Lodder | | | |
| ceppo F-4 | 31,5 | 95,5 | auxoautotrofo parziale |
| » E-4 | 36,5 | 90,0 | » » |
| » E-3 | 43,0 | 94,0 | » » |
| » E-1 | 62,5 | 95,5 | » » |
| *D. subglobosus* Lod. et K. v. Rij | | | |
| ceppo I-6 | 20,5 | 58,5 | » » |
| » I-7 | 31,0 | 31,0 | auxoautotrofo |
| » I-1 | 15,0 | 69,0 | » parziale |
| *C. pseudotropicalis* (Cast.) Basgal | | | |
| ceppo H-1 | 11,0 | 95,5 | auxoeterotrofo |
| » F-2 | 0,0 | 95,5 | » |
| » F-1 | 1,5 | 85,0 | » |
| » F-3 | 12,0 | 95,0 | » |

| SPECIE DEL LIEVITO | lipolisi (°) | fosfatasi (°°) |
|---|---|---|
| *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* (Hansen) Dekker | | |
| (ceppo A-4) | + (5) | + + + |
| *S. fructuum* Lod. et K. v. Rij | | |
| (ceppo A-1) | — | + + + |
| ( » A-6) | — | + + + |
| *S. veronae* Lod. et K. v. Rij | | |
| (ceppo A-2) | — | + + + |
| *S. fragilis* Jörg. | | |
| (ceppo D-2) | — | + + |
| ( » D-3) | — | + + |
| ( » D-4) | — | + + + |
| ( » D-5) | — | + + |
| ( » F-5) | + (10) | + + |
| ( » H-3y) | + (10) | + + |
| ( » L-5) | — | + + + |
| ( » O-1) | + (10) | + + + |
| ( » O-4) | — | + + |
| ( » O-5) | — | + + |
| ( » R-1) | — | + + |
| ( » R-6) | — | + |
| ( » R-7) | — | + |
| *S. lactis* Dombr. | | |
| (ceppo D-1) | — | + + + |
| ( » H-3) | — | + + + |
| ( » H-5) | — | + + + |
| ( » L-6) | + + (5) | + |
| ( » L-7) | + (10) | + + |
| *S. heterogenicus* Osterw. | | |
| (ceppo A-5) | + (8) | + + + |
| ( » A-7) | + (8) | + + + |

(°) Il numero tra parentesi indica i giorni trascorsi prima della comparsa dei cristalli di calcio.
(°°) Al terzo giorno.

| SPECIE DEL LIEVITO | lipolisi (*) | fosfatasi (**) |
|---|---|---|
| *P. fermentans* Lodder | | |
| (ceppo C-5) | + (10) | + + |
| ( » E-1) | — | ± |
| ( » E-3) | — | + |
| ( » E-4) | — | — |
| ( » F-4) | + (10) | + + |
| *Deb. subglobosus* (Zach) Lod. et K. v. Rij | | |
| (ceppo B-1) | — | + + + |
| ( » B-3) | — | ± |
| ( » B-4) | — | — |
| ( » B-5) | — | + |
| ( » C-1) | + (10) | + + |
| ( » C-3) | + (10) | + + |
| ( » C-4) | + (10) | + + |
| ( » C-6) | + (10) | + + + |
| ( » H-4) | — | + + |
| ( » I-1) | + (10) | + |
| ( » I-2) | — | + |
| ( » I-3) | + (10) | + |
| ( » I-4) | + (10) | + |
| ( » I-5) | + (10) | + |
| ( » I-6) | + (10) | + |
| ( » I-7) | + (10) | — |
| *Cand. pseudotropicalis* (Cast.) Basgal | | |
| (ceppo F-1) | + (4) | + |
| ( » F-2) | + (6) | + + |
| ( » F-3) | ± (10) | + + + |
| ( » H-1) | + (5) | ± |
| ( » H-2) | + (5) | + + + |
| *Cand. krusei* (Cast.) Berkhout | | |
| (ceppo O-2) | — | — |
| *Cand. parapsilopsis* (Ashf.) Lang. et Talice | | |
| (ceppo L-4) | — | + |
| ( » R-2) | — | + |
| ( » R-5) | — | + |

La prima ricerca è stata effettuata come segue: in una esperienza preliminare abbiamo saggiato, in presenza di vitamine o meno, la maggior parte delle specie isolate, in un certo numero dei relativi ceppi, allo scopo di evidenziare l'habitus auxologico delle stesse. A tal fine ci siamo, serviti del liquido di Williams (*) privo di vitamine e, in comparazione, dello stesso liquido contenente, per 1000: biotina mcg 25,0; tiamina mg 0,50; m-inosite mg 25,0; Ca-pantotenato mg 2,5.

Tale mezzo, sterile e distribuito in matraccini in ragione di 25 cc ciascuno, veniva seminato con uguale numero di cellule previamente lavate con sol. tampone a pH 6,0. Incubazione per 48 h a 26°C e lettura allo spettrofotometro a 600 mμ, facendo uguale a 100 lo sviluppo massimo.

I risultati ci mostrano che un solo ceppo (*D. subglobosus* 1-7) si è mostrato auxoautotrofo, mentre tutti gli altri si comportano come eterotrofi, parziali o totali.

Successivamente abbiamo scelto 5 ceppi tipicamente auxoeterotrofi ed abbiamo analizzato la loro crescita in presenza di vitamine, da sole o combinate come risulta dall'annessa tabella.

Tutti i ceppi saggiati si sono dimostrati sensibili alle vitamine adoperate. Notevole la risposta che si è avuta in presenza di tiamina e di biotina separatamente saggiate perchè essa è stata identica sia per l'una che per l'altra vitamina. La contemporanea presenza, con biotina e tiamina, di m-inosite e Ca-pantotenato, è relativamente sentita in quanto la biotina solamente o la tiamina solamente già assicurano un ottimo sviluppo.

Finalmente è stato saggiato il potere lipolitico, secondo Sierra (7), e quello fosfatasico secondo Bray e King (1), modificato da Del Vecchio e D'Arca Simonetti (2).

Il potere lipolitico è risultato essere, nel suo complesso, molto scarso. Infatti, se si eccettuano i gruppi di *D. subgobosus, C. pseudotropicalis* e *S. heterogenicus* nei quali si riscontra un certo numero di ceppi positivi, assai scarsa o addirittura nulla risulta la lipolisi in tutti gli altri. Evidente è invece la presenza di fosfatasi avendo dato reperto positivo in quasi tutti i ceppi, appena si eccettuino *C. krusei,* una *P. fermentans* e pochi *D. subglobosus.*

## Conclusioni

La completa mancanza di notizie intorno alla flora blastomicetica dei formaggi greci ci ha suggerito di eseguire sull'argomento alcune ricerche.

(*) Per la composizione del liq. di Williams cfr.: Picci G., *Note auxologiche sopra alcuni lievi isolati dalla regione del Chianti.* La Ric. Sc., Anno 25°, n. 2, 315, (1955).

Sono stati presi in considerazione vari tipi di formaggi a pasta molle e dura e precisamente tra i primi: *Feta, Mytzithra* e *Manuri fresco;* tra i secondi *Kasseri Thessalias, Kefalotyri Peloponneso, Kefalotyri Creta, Kefalotyri, Groviera Creta, Anthotyro Creta* e *Manuri Macedonia.*

Gli isolamenti effettuati hanno portato alla identificazione di svariati ceppi di lieviti per la maggior parte sporigeni. Evidentemente la presenza di alcune di queste specie è da ritenersi occasionale, mentre altre, al contrario, sono tipicamente rinvenibili nei prodotti lattiero-caseari. Tali *Sacch. lactis, S. fragilis* oggi riportabili secondo Wickerham e Burton al genere *Dekkeromyces.* Degna di nota è anche la presenza di *Deb. subglobosus,* da mettersi in rapporto, dato il carattere alofilo della specie, alla salatura che viene abbondantemente eseguita. La maggior parte dei ceppi isolati si è dimostrata auxoeterotrofa per biotina e tiamina. Gli stessi ceppi hanno infine dimostrato scarsa attività lipolitica e, invece, notevole attività fosfatasica.

Riassunto. — *Sono state eseguite indagini microbiologiche su alcuni formaggi greci, a pasta molle e dura. Da questi è stato isolato un certo numero di lieviti in prevalenza sporigeni. La maggior parte degli isolati si è dimostrata auxoeterotrofa per la biotina e la tiamina. Inoltre l'attività lipolitica dei ceppi studiati è risultata essere scarsa, mentre assai notevole è risultata l'attività fosfatasica.*

## BIBLIOGRAFIA

1) Bray, J. and King, E. J.: *The phosphatase reaction as an aid to the identification of microorganisms using phenilphtalein phosphate as substrate.* J. Path. Bact. 55, 315, (1953).
2) Del Vecchio, V. e D'Arca Simonetti, A.: *Modifica pratica del metodo di Bray e King per la ricerca della fosfatasi microbica.* Nuovi Ann. Ig. e Microb., XI, n. 2, 123, (1960).
3) Florenzano, G.: *Studio microbiologico sul formaggio pecorino della alta Valle del Savio.* Riv. Ital. d'Ig., Anno VIII, 1, (1948).
4) Luchetti, G. e Coll.: *Studi su alcuni fermenti del formaggio e sulle variazioni da essi indotte nella composizione del latte.* Nuovi Ann. Sper. Agr., Anno XV, 17, (1935).
5) Luchetti, G.: *Contributo allo studio della flora blastomicetica di alcuni formaggi pecorini italiani.* Proc. Verb. Soc. Toscana Sc. Nat., XLVI, n. 3, 1, (1936).
6) Sacchetti, M.: *Contributo alla conoscenza della flora microbica di alcuni formaggi italiani.* I e II. Arch. f. Mikr., 3, 650 e 4, 427, (1933).
7) Sierra, G.: *A simple method for the detection of lipolytic activity of microorganisms and some observations on the influence of the contact between cells and fatty substrates.* Ant. v. Leeuw., 23, 15, (1957).
8) Wickerham, L. J. and Burton, K. A.: *Hybridization studies involving* S. lactis *and* Zigosacch. ashbyi. J. Bact., 71, 290, (1956).